



IDS3301-L09M

UBICACIÓN DE LOS SENSORES Y ACTUADORES DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN COMMON RAIL, MEDICIÓN DE RESISTENCIA Y TENSIÓN DE LOS SENSORES Y ACTUADORES DEL SISTEMA DE INYECCIÓN COMMON RAIL.

CARRERA: 441803 TECNICO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ Y AUTOTRÓNICA
441703 INGENIERÍA EN EJECUCION MECÁNICA AUTOMOTRIZ Y AUTOTRÓNICA

ASIGNATURA: IDS3301- SISTEMAS DE INYECCION DIESEL

SEMESTRE: III

PROFESOR: JOSE LUIS DONOSO

1. Introducción

Los nuevos sistemas de inyección Diesel Common Rail poseen sensores y actuadores para lograr su optimo funcionamiento, trabajan prácticamente igual que un motor de gasolina electrónico, estos sensores y actuadores poseen variados valores de tensión y resistencia que los hacen particularmente especiales, de ahí que sea necesario diagnosticarlo de forma correcta, ya que los costos de estos sensores son relativamente altos y no podemos caer en un error al verificarlos.
Deberá solicitar las herramientas necesarias para la actividad en el pañol.
Utilizara los motores asignados por el profesor para realizar la actividad. Deberá leer cuidadosamente las instrucciones de este manual para evitar accidentes.

Cada vez que vea este símbolo PARE llame al profesor para que le entregue instrucciones y aclare dudas.
Sigas las instrucciones de esta guía para evitar accidentes y lograr los objetivos planteados.
.Las llaves de los motores deben solicitarse en el pañol.
Esta actividad se realizara en motores vivos y automóviles

2. Objetivos

El objetivo es poder aprender a medir cada sensor y actuador en el lugar correcto, además de identificar los valores de alimentación y resistencia.

3. Duración

90 minutos

4. Prerrequisitos

Debe haber realizado la guía LDS 4201-L12M

5. Bibliografía previa

Técnicas del Automóvil
Autor José Miguel Alonso
Capítulo 14
Tema Sistemas de inyección directa de alta presión
Paginas 293 a la 310

6. Marco teórico.

El sistema Common Rail

Es un sistema de control electrónico de combustible diesel, que fue desarrollado para cumplir los siguientes objetivos:

- Principalmente reducir nivel de ruido.
- Disminuir las emisiones contaminantes.
- Disminuir el consumo de combustible.
- Mejorar el comportamiento del motor (en particular mayores torques a bajas velocidades).

Este sistema basa su funcionalidad en disponer del combustible a una alta presión (presión máxima de hasta 1350 bar) para todo estado de funcionamiento del motor, para ello el combustible se encuentra a alta presión en el interior de un **múltiple de combustible a presión de inyección**, desde donde es inyectado a través del respectivo inyector controlado electrónicamente al interior de la cámara. Debido a lo anterior la bomba de inyección es utilizada sólo para mantener el combustible en el interior del múltiple a una alta presión, despreocupándose de funciones tales como regular la cantidad de combustible y su adecuada distribución en el interior de los cilindros, ya que es la Unidad Electrónica de Control (ECM) la que regula el momento y tiempo de abertura de los inyectores con los datos proporcionados por una serie de sensores. El control electrónico de la entrega de combustible y avance de inyección permite que el combustible sea bombeado a una presión óptima en forma independiente de la velocidad de funcionamiento del motor.

El sistema de inyección “Common Rail” está compuesto por los siguientes elementos:

- La bomba de transferencia, incluida en la carcasa de la bomba de alta presión.
- La bomba de alta presión, alimentada con combustible por la bomba de transferencia. Esta bomba confiere la alta presión al múltiple de combustible a presión de inyección (Common rail).
- El múltiple de combustible a presión de inyección, que contiene el combustible a presión.
- Los inyectores controlados electrónicamente, que inyectan la cantidad precisa de combustible en el momento apropiado.
- La Unidad Electrónica de Control (ECU), que controla la inyección (flujo, tiempo e inyecciones múltiples) y la presión del múltiple de combustible de acuerdo con las condiciones de operación del motor.
- Los sensores, que dan la información para el control exacto de la inyección. Los sensores con que se cuenta son los siguientes:

- - Sensor de presión del múltiple.
  - Sensor de temperatura del combustible.
  - Sensor de temperatura del aire de admisión.
  - Sensor de la temperatura del refrigerante.
  - Sensor de velocidad del motor.
  - Sensor del flujo másico de aire (opcional).
  - Sensor del pedal del acelerador.
  - Acelerómetro.
  - Sensor de la etapa del ciclo.
  - Sensor de presión del turbo.

- Circuito de Baja Presión

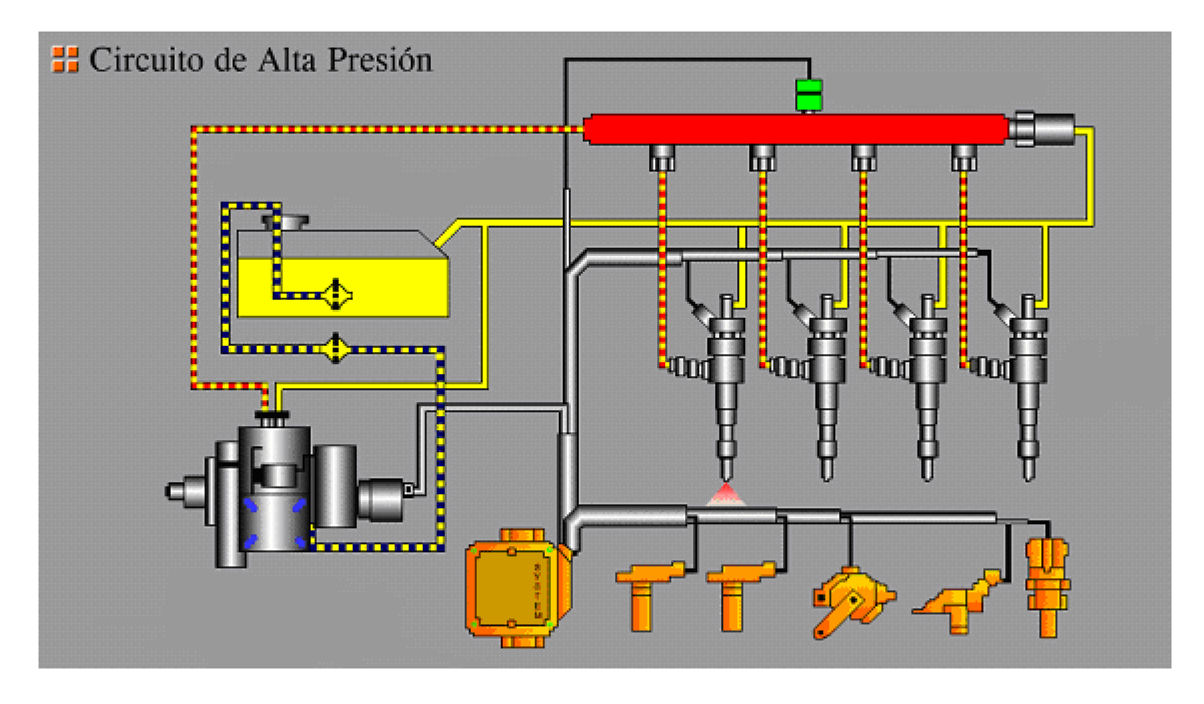
- En el circuito de baja presión se aspira el combustible del depósito por medio de una bomba de suministro previo. Un filtro separa los contaminantes del combustible evitando así el desgaste prematuro de los componentes de alta precisión

- Circuito de Alta Presión

- El combustible sale de la bomba de alta presión la que lo fuerza dentro del múltiple generando una presión máxima de 1.350 bar. La presión del riel permanece constante, para ello se emplea una válvula de control de presión para asegurar que ésta no exceda o caiga bajo en valor deseado al interior del riel. Toda vez que se Inyecta combustible, se extrae del multiple a alta presión y se inyecta directamente al cilindro. Cada inyector (uno por cada cilindro) contiene una válvula de solenoide que recibe el comando de apertura desde la ECM y mientras permanece abierto, se inyecta combustible en la cámara de combustión de los cilindros.

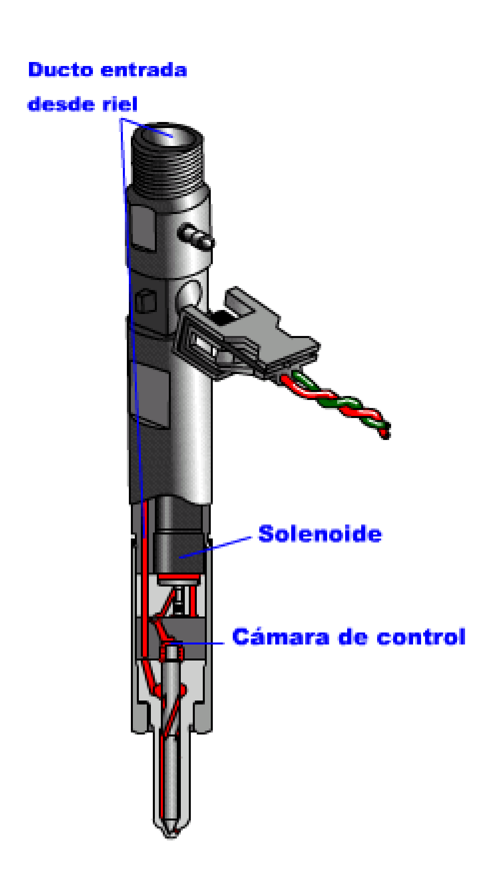
- Circuito de retorno

-El combustible excedente es devuelto al depósito a través de las líneas de retorno.



El Injector Common Rail Delphi

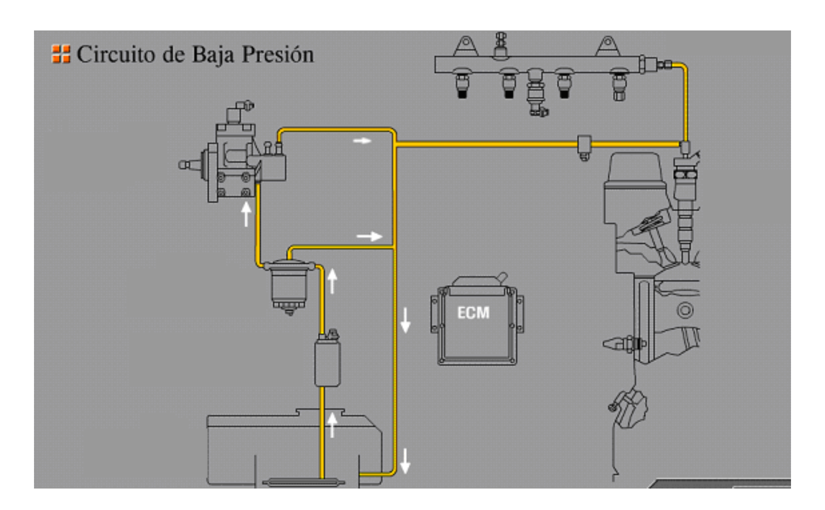
El Inyector Common Rail Delphi es un inyector controlado electrónicamente mediante una Módulo de Control Electrónico (ECM), encargado, entre muchas otras cosas, de accionar en el momento adecuado una válvula solenoide localizada en el inyector, para, a través de una diferencia de presión en las cámaras interiores de éste, producir la apertura y cierre del mismo.
En un primer momento, todas las cámaras internas del inyector se encuentran a la misma alta presión que el colector de admisión (riel),esto debido a que la válvula de control se encuentra cerrada, por lo tanto la aguja del inyector es forzada sobre su asiento, eso dado que el área superior de la aguja expuesta a la presión en la cámara de control es mayor al área donde actúa la presión que la tiende a levantar y con una presión constante da como resultado una fuerza de cierre mayor. Cuando el solenoide es energizado por una señal electrónica desde el ECM, la válvula de control sube, con lo que la presión al interior de la cámara de control desciende, al producirse eso, la aguja es levantada de su asiento por la fuerza ejercida por la presión del interior de la boquilla que aún se mantiene constante e igual a la presión del riel.
Con ello los orificios de inyección se abren y comienza la inyección, hasta que se desenergize el solenoide, y baje la válvula de control, entonces, la presión de la cámara de control de la aguja aumenta y, ayudada con un pequeño resorte, cierre la aguja. Al igualarse la presión de cada cámara a la del riel, la aguja continúa cerrada por la acción de la fuerza de cierre señalada en el primer párrafo. De esta forma el momento y tiempo de inyección es controlado por el ECM, el cual calcula esto de acuerdo a las condiciones de funcionamiento del motor.





Circuito de Baja Presión

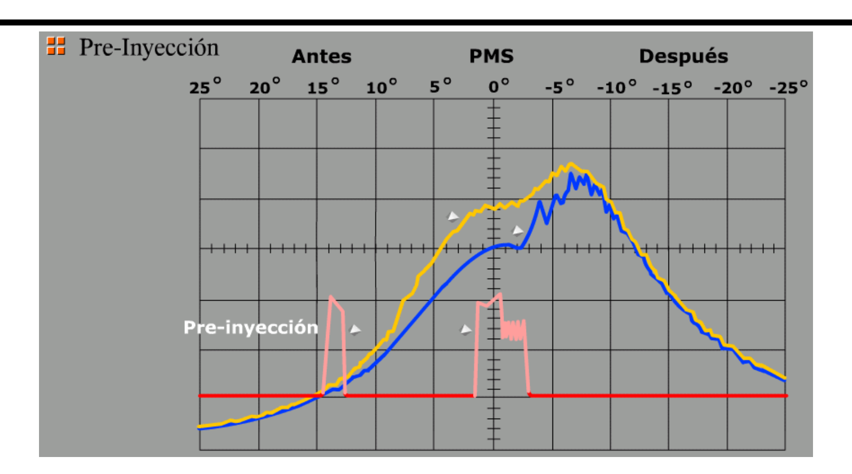
En el circuito de baja presión se aspira el combustible del tanque por medio de una bomba de suministro previo, forzando al combustible a pasar por las líneas al circuito de alta presión.
Un pre-filtro separa los contaminantes del combustible evitando así el desgaste prematuro de los componentes de alta precisión.

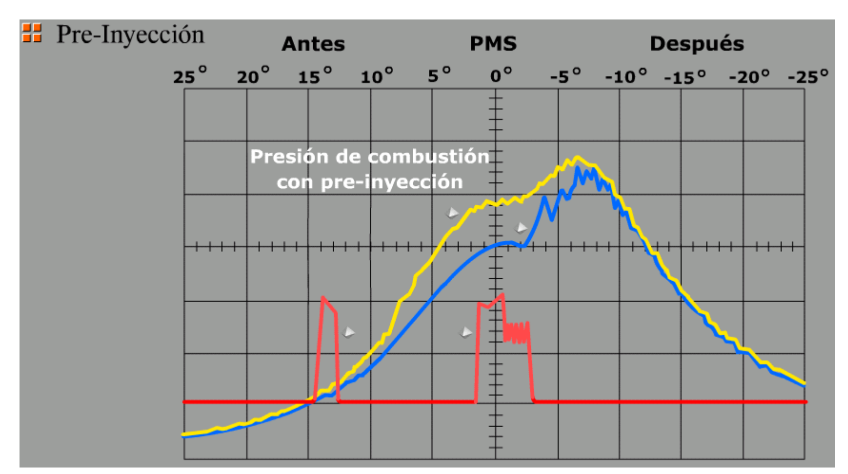


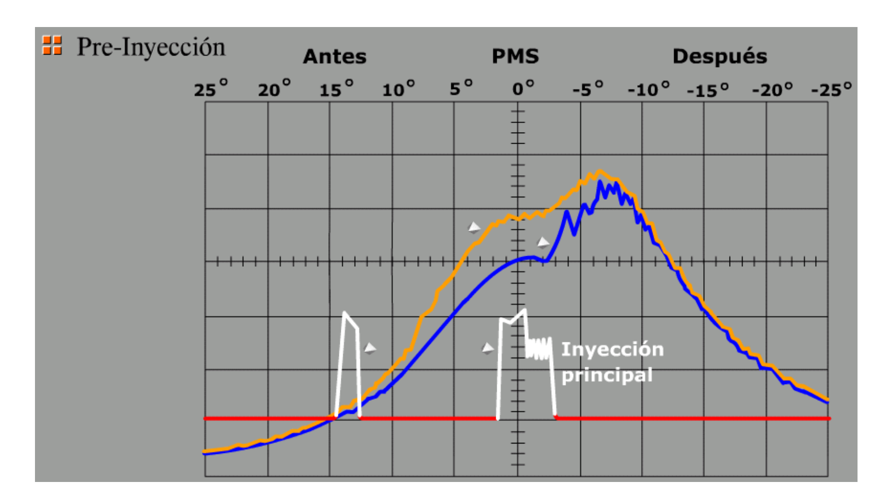
Objetivos de la pre-inyección. Reducción en:
- Ruido de combustión
- Emisiones de HC
- Consumo de combustible (partida tardía de la inyección).

Consecuencias de la pre-inyección.
Pre acondicionamiento del espacio de combustión para el proceso de Inyección principal tanto en términos de presión como de temperatura.
- Atraso de encendido porque se acorta la inyección principal.
- Ventajas respecto al ruido (reducida presión de combustible máxima)
- Combustión óptima.

Posibilidades de activación
pre-inyección: desde 90º antes de PMS hasta 10º después de PMS
Inyección principal: desde 20º antes de PMS hasta 10º después de PMS


Pre-Inyección
Antes
PMS
Después
25° 20° 15° 10° 5° 0° -5° -10° -15° -20° -25°
Pre-inyección


Pre-Inyección
Antes
PMS
Después
25° 20° 15° 10° 5° 0° -5° -10° -15° -20° -25°
Presión de combustión
con pre-inyección


Pre-Inyección
Antes
PMS
Después
25° 20° 15° 10° 5° 0° -5° -10° -15° -20° -25°
Inyección
principal

ECU y sensores del sistema: Control del proceso de inyección**.**

La ECU emite todos los comandos necesarios con el objeto de:
- Mantener constante la presión en el acumulador (riel) de alta presión.
- Iniciar y terminar el proceso mismo de inyección.

La ECU usa las señales de los sensores (por ej. Velocidad del motor, posición del pedal del acelerador, temperatura del aire) para calcular la cantidad correcta de inyección de combustible y el punto de partida para una óptima inyección.
Los llamados mapas almacenados en el ECU contienen la información de inyección apropiada para cada valor medido. Esto significa que se puede realizar tanto una pre-inyección como una post-inyección.

La ECU del Common Rail evalúa las señales de los siguientes sensores:

- Sensor de posición del cigüeñal
- Sensor de temperatura del aire
- Sensor de posición del eje de levas
- Sensor de temperatura del refrigerante
- Sensor del pedal del acelerador
- Sensor del flujo del aire (MAF)
- Sensor de presión del riel
- Sensor de presión atmosférica (en el ECM)
- Interruptor del pedal de freno
- Interruptor del pedal del embrague
- Sensor de temperatura del combustible
- Sensor de presión del turboalimentador (VGT)

Actividad 1: Identificar los componentes del sistema de alimentación de combustible, reconocer la zona de alta y baja presión en motores vivos con inyección mecánica

a. Equipos requeridos

Motores vivos o automóviles que posean inyección Diesel Common Rail



b. Número de alumnos sugerido por equipo

Se recomienda realizar la actividad con 2 alumnos

c. Instrumentos requeridos

El alumno no requerirá ningún instrumento

d. Herramientas requeridas

El alumno no requerirá ninguna herramienta

e. Descripción y procedimiento

1. Solicite al pañolero el manual correspondiente al motor o automóvil que esta utilizando.
2. Ubique en el manual la sección correspondiente al sistema de combustible.
3. Dibuje la ubicación de los componentes del sistema de alimentación y el recorrido del combustible hasta el motor identificando la línea de alta y baja presión de combustible
4. Ubique cada sensor y actuador del motor con la ayuda del manual.
5. Estudie su funcionamiento y cantidad de cables de conexión
6. Anote los nombres de los sensores y actuadores

7. Realice una lista con todos los nombres de los componentes del motor analizado.

8. Anote al cantidad de cables de cada sensor y actuador.

Actividad 7.2 Medir la tensión de alimentación y la resistencia de cada uno de los sensores y actuadores de un sistema electrónico Diesel Common Rail.

a. Equipos requeridos

Motores vivos o automóviles que posean inyección Diesel Common Rail.





b. Número de alumnos sugerido por equipo

Se recomienda realizar la actividad con 2 alumnos

c. Instrumentos requeridos



Multimetro Digital



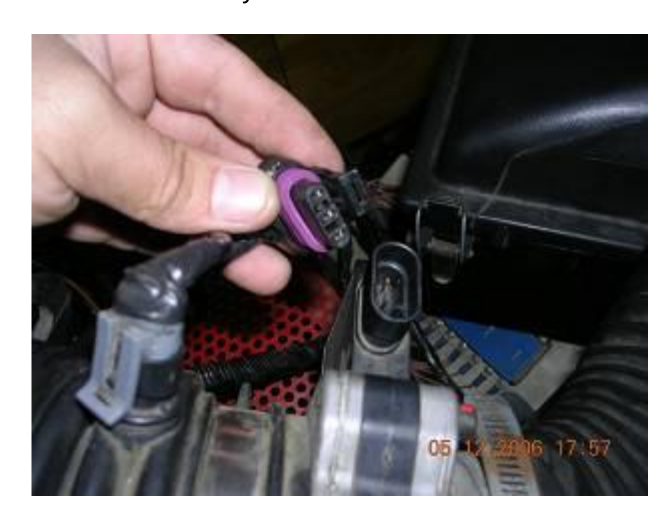
Pinzas de medición para pinchar cables

d. Herramientas requeridas

Manual de servicio del motor

e. Descripción y procedimiento

1. Solicite al pañolero el manual correspondiente al motor o automóvil que esta utilizando.
2. Proceda a identificar cada sensor y actuador del motor
3. Desconecte los enchufes de cada sensor y actuador sin cerrar el contacto de la chapa de arranque



Desconecte los enchufes de cada sensor

4. Seleccione ohms en el Multimetro dependiendo del valor a medir, consulte el manual para saber la resistencia esperada de cada sensor y actuador



Selección del rango de resistencia a medir

5. Proceda a medir los valores de resistencia en los conectores de cada sensor y actuador, anote sus nombres y valores de resistencia obtenidos.

Nombres y valores de resistencia

Nombre Sensor	Pines medidos	Valores (Ohms)

6. Una vez realizada la medición de resistencia, cierre el contacto de la chapa de arranque.
7. Proceda a medir tensión en los enchufes que vienen de la unidad electrónica, anote sus nombres y valores de tensión obtenidos en la tabla adjunta



Nombres y valores de tensión

Nombre Sensor	Pines medidos	Valores (V)

8. Una vez realizadas todas las mediciones, abra el contacto de la chapa.
9. Conecte cada enchufe en sus sensores y actuadores
10. De arranque al motor
11. Proceda ahora a medir tensión nuevamente a cada sensor a velocidad de ralentí y a 2.500 r.p.m

12. Pinché los cables de cada sensor con las pinzas de medición



Conector para pinchar cables



Pinché los cables con las pinzas de medición

13. Anote cada valor obtenido en la tabla adjunta

Nombres y valores de tensión en ralentí

Nombre Sensor	Pines medidos	Valores (V)



Nombres y valores de tensión a 2.500 r.p.m

Nombre Sensor	Pines medidos	Valores (V)

14. Una vez terminada las mediciones, detenga el motor.

15. Conecte el Scanner para verificar si existen códigos de averías en la unidad de control. En el caso de que esto ocurra, borrar los códigos existentes.

16. Luego conecte el scanner en modo Osciloscopio, y tomar las señales de los siguientes sensores.

- Sensor CKP.(Giro cigüeñal).
- Sensor CMP. (Giro Eje de Levas).
- Sensor del pedal del acelerador.
- Señal de a lo menos un electroinyector.

17. Una vez obtenidos estos oscilogramas, verificar con el profesor a cargo.

18. Guarde las herramientas y deje el lugar de trabajo limpio y ordenado.

Guía de autoevaluación para el alumno

Conteste las siguientes preguntas Individualmente y Luego realice una evaluación a su compañero.

Después de realizar las mediciones de resistencia ¿Qué tipo de resistencia es el sensor de temperatura?
____
____

¿Qué tipo de valor de tensión entrega el sensor de posición del cigüeñal?
____
____

¿Qué valor de tensión recibe el flotador de combustible?
____
____

¿Qué valor de resistencia esperara medir si el actuador esta en corto circuito?
____
____



GUÍA DE LABORATORIO

Pauta de evaluación de la guía.

Rut				Nota	
Alumno					
				Fecha	
Asignatura	**SISTEMAS DE INYECCION DIESEL**	Sigla	**IDS3301**	Sección	
Nº Actividad	**09M**	Nombre	**UBICACIÓN DE LOS SENSORES Y ACTUADORES DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN COMMON RAIL, MEDICIÓN DE RESISTENCIA Y TENSIÓN DE LOS SENSORES Y ACTUADORES DEL SISTEMA DE INYECCIÓN COMMON RAIL.**		
Descripción					

60% Habilidades				
		%		Descripción
S/Herramientas		10%		Selecciona la herramienta adecuada para el trabajo a realizar. Usa correctamente las herramientas
U/Herramientas		20%		Usa correctamente la herramientas
P/ Desarme		15%		Utiliza un procedimiento adecuado y cuidadoso al desarmar componentes
P/Armado		15%		Utiliza procedimiento adecuado y cuidadoso al armar componentes.

40% Diagnostico e Información				
Primer intento: 7	Segundo intento: 4		Tercer intento: 1	Descripción
P/ Diagnostico		30%		Realiza el diagnostico siguiendo un desarrollo desde lo mas simple a lo mas complejo
U/ Información		10%		Utiliza la información de la guía y manual del fabricante en el procedimiento de diagnostico y desarme

N1:

Actitudes : Descuento (si se aplica) en cada item ☒ - Máximo 30%				
	☑ - Logrado	☒ - No Logrado		Descripción
Orden			0.5	Mantiene su espacio de trabajo ordenado mientras realiza la experiencia y se comporta en forma ordena mientras realiza las actividades
Limpieza			0.5	Mantiene su espacio de trabajo limpio mientras realiza la experiencia y se preocupa de que quede limpio al finalizar la actividad
Cuidado			1.0	Realiza la experiencia cuidando no producir daños físicos a los componentes, compañeros y a sí mismo.
Seguridad			1.0	Observa las normas y ocupa los implementos de seguridad al trabajar
Autocontrol			0.5	Se mantiene controlado a pesar de los intentos fallidos y ante la presión del tiempo para realizar las actividades

Descuento

El alumno debe	Repetir la experiencia		Pasar a la experiencia siguiente	

Firma
Alumno ____________________